

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левшов

(подпись)

« 12 » 01 20 14 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТЕСТОВ КС»**

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность)
подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная
техника (ИВТ)»

(код и наименование направления / специальности)

Профиль:

«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (КС)»

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	7	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,5/90	2,5/90
Аудиторные занятия (час.), в том числе	34	6
Лекции (час.)	17	4
Практические (семинарские) занятия (час.)		
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	56	84
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)		
Индивидуальное задание (кол./час.)		1/9
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	зачёт	зачёт

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Разработка и анализ тестов КС» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль подготовки «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» для 2017 года приёма.

Составитель: Зинченко Ю.Е., к.т.н., доцент кафедры «Компьютерная инженерия».

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании выпускающей кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «31» августа 2016 года № 1

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника»

Протокол от «14» декабря 2016 года № 2

Председатель _____ Аноприенко А.Я.
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 2017 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.
(подпись)

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «31» 08 20 18 года № 1

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.
(подпись)

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «30» 08 20 19 года №

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.
(подпись)

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А.Я.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина *рассматривает* вопросы теории и практики разработки и анализа тестов цифровых устройств КС.

Целью дисциплины является: ознакомление студентов с основами теории и практики разработки и анализа тестов цифровых устройств (ЦУ) КС, в том числе отказы и их математические модели, надежность КС и средства ее обеспечения, модель константной неисправности, аналитические и машинно-ориентированные средства детерминированного синтеза, случайной и псевдослучайной генерации тестов КС.

Особое внимание уделяется изучению фундаментальных принципов и обоснованного выбора эффективных структур генерации и анализа тестов ЦУ КС.

Поэтому данная дисциплина является одной из наиболее *важных* в подготовке специалиста направления 09.03.01 “Информатика и вычислительная техника (ИВТ)”.

В результате освоения дисциплины студент должен *знать*:

- разновидности, статистику и способы моделирования дефектов ЦУ на уровнях интегральная схема (ИС), логическая (ЛС) и функциональная (ФС) схема, плата, система; модель константных неисправностей (КН);
- показатели (управляемость, наблюдаемость, тестируемость), связность (эквивалентность, доминирование, совмещенность) и алгоритмы минимизации КН;
- принцип одномерной активизации, матаппарат булевой производной (БП), D-исчисление булевых функций и способы построения тестов КН на их основе;
- структурно-функциональный подход (СФП) и способ построения тестов для микропроцессорных устройств и систем (МПС) на базе «эмуляции МП»;
- подходы и алгоритмы определения показателей КН при случайном тестировании (СТ); способы расчета и анализа качества СТ; структуры и методику проектирования генераторов псевдослучайных тестов (ГПСТ);
- способы анализа тестовых реакций ЦУ и КС, принцип логического (ЛА) и компактного (КА) анализа; структуры компактных анализаторов (КАТР) на базе счетных схем (СС) и сигнатурных анализаторов (СА) и их характеристики; особенности ЛА и КА при отладке и диагностике МПС.

уметь:

- выбирать адекватные модели неисправностей для ЦУ на различных уровнях (ИС, ЛС, ФС, плата, система), моделировать КН;
- определять показатели и с их помощью оценивать связность КН, минимизировать списки неисправностей;
- синтезировать тесты КН и оценивать их качество для ЛС на базе одномерной активизации, матаппарата БП и D-исчисления;
- строить детерминированные тесты МПС на базе СФП;

- определять наихудшую и среднестатистическую КН и строить зависимость длины СТ от вероятности обнаружения неисправностей; проектировать ГПСТ;
- строить КАТР на базе СС и СА, определять их характеристики, выполнять отладку и диагностику МПС на базе ЛА и КА.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций.

Общекультурные компетенции:

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

Общепрофессиональные компетенции:

- основательная подготовка по математике для использования математического аппарата при решении прикладных и научных задач в области компьютерной инженерии (ОПК-1);
- знание современных методов построения и анализа алгоритмов, основ численных методов и умение их использовать на практике (ОПК-4).

Профессиональные компетенции:

- пользоваться методиками использования программных средств для решения практических задач (ПК-2);
- использовать и самостоятельно разрабатывать интерфейсы взаимодействия человека и ЭВМ (ПК-3);
- знать современные теории организации баз данных, методов и технологий их разработки и использования (ПК-4);
- знание принципов программирования, средств современных языков программирования, структур данных (ПК-5);
- знание архитектуры компьютеров (ПК-6);
- знание теоретических (логических и арифметических) основ построения современных компьютеров и умение их использовать при решении профессиональных задач (ПК-13);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональной подготовки вариативной части по выбору студента учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

базовый курс информатики, курс «Методы программирования и прикладные алгоритмы», общематематические дисциплины, в том числе «Высшая математика», «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», курс физики, «Компьютерная логика», «Теория информации и кодирования».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин:

- HDL-, FPGA-технологии проектирования КС;
- верификация и контролепригодное проектирование КС;
- системы контролепригодного проектирования КС;
- защита информации в компьютерных системах
- при прохождении учебной и производственной практики, НИРС, дипломировании, и выполнении магистерской работы, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/ заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение в диагностику ВУ и систем	4/2	2/-	-	-	2/2
Тема 2. Надежность КС	12/11	2/1	-	2/2	8/8
Тема 3. Дефекты КС и их математические модели	8/4	2/-	-	2/-	4/4
Тема 4. Показатели неисправностей ЦУ	11/6	2/-	-	3/-	6/6
Тема 5. Структурные методы синтеза тестов ЦУ	21/19	3/1	-	4/-	14/18
Тема 6. Структурно-функциональный подход синтеза тестов КС	13/22	3/-	-	-	10/22
Тема 7. Машинно-ориентированный синтез тестов ЦУ по D-алгоритму	21/26	3/2	-	6/-	12/24
Итого:	90/90	17/4		17/2	56/84

3.2. Лекции

Тема 1. Введение в диагностику ВУ и систем

Содержание темы 1:

Цель и задачи дисциплины, ее роль в подготовке специалиста по КС. Пути решения проблемы эксплуатационного обслуживания КС: эффективная организация обслуживания, контролепригодное проектирование КС, подготовка специалиста в области диагностики.

Литература к теме 1: [1-5, 7. 10]

Тема 2. Надежность КС

Содержание темы 2:

Качество и надежность КС. Показатели надежности и способы их определения. Отказы КС и их разновидности. Интенсивность отказов и этапы “жизни” вычислительных устройств. Статистические закономерности отказов. Средства обеспечения надежности. Отказоустойчивые КС. Классификация средств техни-

ческой диагностики КС. Функциональное и тестовое диагностирование (ТД). Классификация средств ТД.

Литература к теме 2: [1, 7, 10]

Тема 3 Дефекты КС и их математические модели

Содержание темы 3:

Дефекты дискретных элементов и ИМС. Математические модели неисправностей и их разновидности. Адекватность моделей неисправностей. Модели неисправностей на вентильном уровне. Модель константных неисправностей. Модели неисправностей на функциональном уровне.

Литература к теме 3: [1, 4, 5, 10]

Тема 4. Показатели неисправностей ЦУ

Содержание темы 4:

Показатели неисправностей: управляемость, наблюдаемость, тестируемость. Свойства показателей КН. Булева производная (БП) и ее свойства. Применение БП для расчета наблюдаемости контрольных точек (КТ). Пути схемы и их разновидности. Наблюдаемость КТ и активизация путей схемы. Эквивалентность, доминирование и совмещенность КН. Снижение числа моделируемых КН. Исчерпывающее тестирование ОП.

Литература к теме 4: [1, 10]

Тема 5. Структурные методы синтеза тестов ЦУ

Содержание темы 5:

Сущность структурного синтеза тестов ЦУ. Описание ОД на структурном уровне. Тест ОД и его параметры. Подходы и средства структурного синтеза тестов КОС. Этапы и анализ классического подхода. Синтез теста ОД на основе одномерной активизации. Синтез теста с использованием предварительного моделирования неисправностей. Разновидности матаппаратов, используемых в процессе в структурного синтеза тестов ЦУ. Алгоритмы синтеза тестов ОП на основании БП.

Литература к теме 5: [1, 2, 10]

Тема 6. Структурно-функциональный подход (СФП) синтеза тестов КС

Содержание темы 6:

Описание ЦУ в виде композиции операционного и управляющего автоматов. Модели неисправностей и синтез тестов для операционного автомата ОД. Модель функциональных неисправностей и синтез тестов для управляющего автомата ОД. Построение результирующего теста ОД. Особенности синтеза тестов на базе СФП микропроцессорных устройств.

Литература к теме 6: [1-7, 10]

Тема 7. Машинно-ориентированные алгоритмы синтеза тестов ЦУ

Содержание темы 7:

D-исчисление и ее применение в диагностике. Алгоритмы синтеза тестов ЦУ с использованием D-исчисления. Модификации D-алгоритма. Алгоритмы PODEM, RAPS, CAPS. Особенности и проблемы структурного синтеза тестов ЦУ. Сравнительный анализ подходов структурного синтеза тестов ЦУ. Генетические алгоритмы синтеза тестов сложных КС.

Литература к теме 7: [1, 6, 10]

3.3. Практические (семинарские) занятия по дисциплине “Разработка и анализ тестов КС” учебным планом не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литера- тура
1	Инструктаж по технике безопасности при выполнении лабораторных занятий на ПЭВМ. Лабораторная работа №1. Расчет надежности ЦУ	3/1	[1, 8, 11, 12]
2	Лабораторная работа №2. Проектирование модели ЦУ как объекта диагностики на базе САПР Active-HDL	2/-	[1, 8, 11, 12]
3	Лабораторная работа №3. Минимизация списка константных неисправностей ЦУ.	2/-	[1, 8, 11, 12]
4	Лабораторная работа №4. Синтез и моделирование в САПР Active-HDL детерминированного теста ЦУ на базе матаппарта булевой производной	4/-	[1, 8, 11, 12]
5	Лабораторная работа №5. Синтез и моделирование в САПР Active-HDL детерминированного теста ЦУ по D-алгоритму	6/1	[1, 8, 11, 12]
Итого:		17/2	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	20/36
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	36/39
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-/9
Итого:		56/84

3.6. Курсовой проект (работа) по дисциплине “Разработка и анализ тестов КС” учебным планом не предусмотрен.

Индивидуальное задание по дисциплине “Разработка и анализ тестов КС” для студентов очной формы обучения учебным планом не предусмотрено.

Тематика индивидуального задания по дисциплине “Разработка и анализ тестов КС” для студентов заочной формы обучения связана с самостоятельным выполнением расчетной работы в соответствии с [9].

Объем учебной нагрузки при выполнении одного индивидуального задания не менее 9 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета в соответствии с «Положением об организации и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном 25.11.2016 года, протокол №8.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература

Основная:

1. Скобцов Ю.А Основы эволюционных вычислений: учебное пособие Донецк: ДонНТУ, 2008. – 326 с. – 1 экз.
2. Букреев И.Н. Микроэлектронные схемы цифровых устройств / И. Н. Букреев, В. И. Горячев, Б. М. Мансуров ; И.Н. Букреев, В.И. Горячев, Б.М. Мансуров. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - М. : Техносфера, 2009. - 712с. - (Мир электроники). - ISBN 978-5-94836-197-0. – 1 экз.
3. Корнеев И.К. Информационные технологии: учебник / И.К. Корнеев, Г.Н. Ксандопуло, В.А. Машурцев; Гос. ун-т управления. - М.: Проспект, 2009. - 224с. - ISBN 978-5-482-01401-1. – 1экз.

Дополнительная:

4. Скобцов В.Ю., Сперанский Д.В. и др. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств [Электронный ресурс]: Электронная книга. – М: МГУ, 2012 – 1 файл (fb2 - 5.8 Мб, txt - 653.6 Кб, html - 6.2 Мб, epub - 6.4 Мб)
5. Введение в отказоустойчивые технологии высокопроизводительных вычислительных систем (суб)микронного, супрамолекулярного и нанометрового диапазона / А.А. Попов, А.В. Котов и др, [Электронный ресурс]: Электронная книга. 2012 – 1 файл (fb2 - 6.6 Мб, txt - 932.9 Кб, html - 7.4 Мб, epub - 7.6 Мб)
6. Ямпурин Н.П., Баранова А.В. Основы надежности электронных средств: уч. пособие для студ. высш. уч. завед.. – М: Академия, 2010. – 240 с. [Электронный ресурс]: Электронная книга. – 1 файл (4,6 мб). - Систем. требования: WinDjView.

7. Шимарев В.Ю. А.В. Надежность технических систем: уч. пособие для студ. высш. уч. завед.. – М: Академия, 2010. – 304 с. [Электронный ресурс]: Электронная книга. – 1 файл (15,2 мб). - Систем. требования: Acrobat Reader.

8. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем: уч. пособие для студ. высш. уч. завед.. – М: Дрофа, 2008. – 239 с. [Электронный ресурс]: Электронная книга. – 1 файл (8,8 мб). - Систем. требования: Acrobat Reader.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

9. Конспект лекций по курсу “Разработка и анализ тестов КС” [Электронный ресурс] = Конспект лекцій з курсу "Розробка та аналіз тестів КС": (для студентов специальности 7.091501 "Компьютерные системы и сети") / Государственное высшее учебное заведение "Донецкий национальный технический университет", Кафедра компьютерной инженерии ; ГВУЗ "ДонНТУ", Каф. комп. инженерии ; сост. Ю.Е. Зинченко. - (2,8 Мб). - Донецк: ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. – Систем. требования: Microsoft Word.

К лабораторным работам:

10. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу “ Разработка и анализ тестов КС ” [Электронный ресурс]; сост. Ю.Е. Зинченко. - (2,8 Мб). - Донецк: ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. – Систем. требования: Microsoft Word.

К самостоятельной работе студента:

11. Методические указания по организации самостоятельной работе студентов при выполнении индивидуальных заданий по курсу “ Разработка и анализ тестов КС ” [Электронный ресурс]; сост. Ю.Е. Зинченко. - (2,8 Мб). - Донецк: ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. – Систем. требования: Microsoft Word

Internet-ресурсы:

12. Мир ПК (2007-2017) .- Режим доступа: <https://www.osp.ru/pcworld/archive> .- Дата обращения: 15.06.2017

13. Компьютерра (2007-2009).- Режим доступа: <http://old.computerra.ru/offline/> .- Дата обращения: 15.06.2017

14. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: «Системный анализ и информационные технологии» (2007-2017).- Режим доступа: http://www.vestnik.vsu.ru/content/analiz/archive_ru.asp.- Дата обращения: 15.06.2017

15. Вестник компьютерных и информационных технологий (2007-2017).- Режим доступа: <http://www.vkit.ru/index.php/archive-rus>.- Дата обращения: 15.06.2017

16. Вестник Донецкого национального технического университета (2016).- Режим доступа: <http://vestnik.donntu.org/ru/arhiw-nomerow.html>.- Дата обращения: 15.06.2017

Периодические издания

17. Информатика и кибернетика (2015-2017).
18. Вестник Донецкого национального технического университета (2016-2017).
19. Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе (2011-2017).
20. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Проблемы моделирования и автоматизации проектирования» (2008-2013)
21. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Информатика, кибернетика и вычислительная техника» (2008-2014).

Примечания:

- при оформлении раздела 5 проводится согласование наличия учебной литературы с отделом комплектования научно-технической библиотеки ДонНТУ (может быть выполнено по электронному каталогу);
- при формировании списка основной литературы должно быть указано не более 3-х используемых источников, имеющихся в научно-технической библиотеке ДонНТУ;
- при формировании списка дополнительной литературы, помимо учебной, могут быть использованы официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Лабораторные работы:

- компьютерный класс,
- пакеты ПО общего назначения (ОС Windows, офисное ПО, графические редакторы),
- специализированные САПРы (Active-HDL, Xilinx ISE, ORCAD),
- система моделирования неисправностей и синтеза тестов Atalanta,
- система моделирования неисправностей собственной разработки
- FPGA-комплексы.

Составитель рабочей программы:


(подпись)

Зинченко Ю.Е.